Über Zahnpflanzung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Zahnheilkunde

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Anton Schug

Zahnarzt

aus Miesbach

1932

Dissertationsdruckerei und -Verlag Konrad Triltsch, Würzburg

Dekan: **Prof. Dr. Wolf.**

Berichterstatter: **Prof. Dr. Peckert.**

Zum Druck genehmigt von der medizinischen Fakultät Tübingen.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Vorwort.

Soll das vorliegende Thema vom allgemeinen medizinischen Standpunkt aus betrachtet werden, so ist es notwendig, diese Allgemein-Medizin im Gegensatz zur speziellen Zahnmedizin gerade in ihrer Entwicklung in den letzten 50 bis 70 Jahren zu streifen, denn in diese Zeitspanne fällt die Entwicklung der wissenschaftlichen Erforschung der dentalen Plantationen, die aber mit unseren Tagen noch nicht abgeschlossen ist. Die Medizin hatte sich aus ihrer hauptsächlich empirischen Betrachtung heraus zur Humoraltheorie, von dieser zur Zellulartheorie entwickelt und steht jetzt im Begriffe, sich zur weitgehenden biologischen Betrachtungsweise zu reifen, d. h. sie faßt die Krankheit nicht mehr als lokales Geschehen auf, sondern zieht auch beispielsweise die psychischen Momente mit samt ihren weiten soziologischen Faktoren in ihren Kreis mit ein. Die Zahnmedizin war und ist stets bestrebt, ihr auf dem Fuße zu folgen. Auch sie ging erst enge Spuren, angefangen bei Fouchard (1690—1762) und wandelte dann immer breitere Wege, bis sie die breite, medizinische Basis erreichte, auf der sie heute steht. Auf dieser Basis reichen sich heute alle medizinischen Sparten die Hände, der Internist wie der Chirurg, und der Psychiater und selbst der Gynäkologe. Diese Grenzgebiete der Zahnheilkunde nehmen heute in der Odontologie einen breiten Raum ein. Selbst das Problem der körperlichen Konstitution und psychischen Veranlagung, die Leib-Seele-Einheit, auf die in der Medizin das Augenmerk seit etwa Zweijahrzehnten gerichtet wird, ist im Begriffe in die Zahnheilkunde einzudringen (Paradentose und körperlich-seelische Konstitution). Aber so wie die große Chirurgie durch ihre bedeutendsten Vertreter (Bier) heute wieder alte Methoden der Therapie ans Tageslicht bringt, so erwachte auch in der Zahnheilkunde mit Ablauf des vergangenen Jahrhunderts wieder das Interesse für alte Methoden und dem ist die Klärung des Kapitels „dentale Plantation“ zu danken. Freilich waren die Forscher großenteils noch in der etwas engstirnigen Betrachtungsweise der Zellulartheorie befangen und nur so ist es zu verstehen, wenn sie glaubten, Fremdkörper aus Edelmetallen, Porzellan, Kautschuk etc. in die Kiefer implantieren und auf diesen weiter aufbauen zu können.

Man muß sich die Frage vorlegen: Ist es nicht tatsächlich allein schon makroskopisch betrachtet etwas Großartiges einen Teil seines Körpers aus seinen physiologischen Zuammenhang herauszureißen und diesem wieder einzugliedern? In dieses Dunkel nicht nur Licht gebracht, sondern diese Zusammenhänge geklärt zu haben, ist das Verdienst einiger bedeutender zahnärztlicher Forscher in den 80 ger und 90 ger Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Sie haben den Schleier, der um dieses Geheimnis schwebte, gelüftet, beseelt von tiefem Forschergeist, die Natur in ihren Geheimnissen zu belauschen und um dem Fortschritt auf medizinisch-fachärztlichem Gebiete zu dienen.

Aber so wie in der großen Chirurgie nur die Autoplastik, d. h. die Verpflanzung von Gewebsstücken des eigenen Körpers oder die Reposition von Organstücken größere Aussicht auf Erfolg hat, so hat auch in der Zahnheilkunde nur die Replantation (oder Reposition) und Transplantion und die Implantation nur dann Erfolg, wenn sie die modernen biologischen Erkenntnisse beachtet und darnach handelt.

Diese letztere Art der dentalen Plantation mehr als bisher zu würdigen, soll auch zur Aufgabe der vorliegenden Arbeit gehören, verdient doch gerade sie unser Augenmerk auf sich zu lenken, da sie so gut wie gar nicht erforscht ist, wenn auch die Möglichkeit der praktischen Verwertung nicht sehr groß ist.

Und so möge sich denn diese Sparte der Zahnheilkunde „die Zahnpflanzung“ weiter auswirken zum Wohle der Zahnleidenden und im Dienste der Erkenntnisse der modernen Biologie.

Es gilt nun zunächst einige termini technici festzulegen. Welche lateinische Bezeichnung ist für den Sammelbegriff „Zahnpflanzung" zu wählen und welche für ihre Sondergebiete? Die Bezeichnung „Odontoplastik" wie sie hauptsächlich von Ehricke eingeführt wurde, trifft nicht ganz den Kern der Sache. Unter Plastik versteht man eine Formung und die trifft allenfalls noch bei den selteneren Formen der Zahnpflanzung zu, bei der Trans- und Implantation, also wenn es sich um das Einpassen einer Zahnwurzel in eine vorhandene oder zu schaffende Alveole handelt. Bei der weitaus häufigsten Form der Zahnpflanzung bei der Replantation trifft die Bezeichnung Plastik sicherlich nicht zu. So würde man fast zutreffender im Allgemeinen von „dentalen Plantationen" sprechen, wenn dieser Bandwurm von Wortbildung nicht jedes ästhetisch geschulte Ohr beleidigen müßte. Das Zurückversetzen eines Zahnes in sein Alveole bezeichnet man wohl mit Reposition oder Reimplantation oder kurz am zweckmäßigsten mit Replantation. Unter Transplantation haben wir die Verpflanzung eines Zahnes in eine andere vorhandene oder zu schaffende Alveole desselben Individuums (Autoplastik) oder in den Kiefer eines anderen Individuums (Heteroplastik) zu verstehen. Letzteren Vorgang bezeichnet man wohl auch als Implantation, am zweckmäßigsten ist aber diese Bezeichnung dann zu wählen, wenn es sich um die Einpflanzung von totem Material und als solches kommt heute nur mehr Elfenbein in Frage, handelt. Daß es sich bei unseren Zahnpflanzungen um eine Plastik im Sinne der großen Chirurgie nicht handelt, werden wir später noch hören (nach Gebhardt).

Zunächst sei der Replantation die Betrachtung gewidmet.

Nach Scheff reicht sie nachweisbar bis ins 12. Jahrhundert zurück (Abulcasis 1106) und soll auch in der Antike ausgeführt worden sein. Ambroise Paré (1517—1590), Dupont 1633 und speziell Pierre Fauchard (1690—1762) empfehlen die Zahnpflanzung. Besonders interessant ist des letzteren physiologische Betrachtung über den Einheilungsvorgang. Er meint, „daß die Säfte in den zertrennten Adern bald gerinnen und coaguliert werden, durch den Eindruck der Luft, von welcher sie berühret werden, daß also dieses dem Umlaufe der Säfte im Zahne im Wege stehen müßte." In der schwer-

atmigen und umschweifigen Sprache der Medici der damaligen Zeit, die hier wörtlich nicht nur der Kuriosität des Stils halber gegeben sei, führt er weiter aus: „Nun gestehe ich, daß dergl. Verfassungen große Schwierigkeiten machen, allein, wenn die dazwischen verflossene Zeit nicht groß ist, so hat man nicht zu befürchten, daß die Vereinigung nicht zustande kommen sollte. Die Säfte, welche von der Kinnladeseite herkommen, sind vermögend, die gedachten Hindernisse zu überwinden und dadurch von der Kinnlade nach dem Zahne und von dem Zahne nach der Kinnlade hin- und herzulaufen, fast eben als wenn diese Teile niemals getrennt worden wären. Die wiederhergestellte Vereinigung und Verteilung der Nerven in einem solchen Zahne scheint ganz gewiß zu sein; sintemalen man wahrnimmt, daß ein Zahn, der aus seiner Kinnlade herausgetreten, aber alsobald da wieder hineingesetzet oder aus einem fremden Munde dahin versetzet worden ist, den Angriff der Feile bisweilen ebensowohl empfindet, wenn er erst gefasset und wieder fest geworden ist, als diejenigen, so beständig an ihrer natürlichen Stätte sitzengeblieben sind."

Er berichtet weiter über einen Fall von Zahnpflanzung: „Der Zahn wurde, kaum mit Blei gefüllt, schmerzhaft, der Schmerz hielt bis nächsten Tag an und verschwand im Augenblick, wo das Blei wieder herausgenommen war." Er nimmt ein „Hineinwachsen von etlichen nervichten Fäden der Kinnlade, in Gänge der Wurzel" an und „daß diese Nerven dadurch geschickt worden sind, vermöge ihre Vereinigung mit dem Zahne ihn wieder empfindlich zu machen, eben als wenn es der natürliche Zahn gewesen wäre."

Er schreibt weiter: „Man sieht in der täglichen Erfahrung und daß man bemerket hat, daß einige dergl. Zähne der gewaltigen Wirkung des Quecksilbers nach erregter Salivation widerstanden haben."

Fouchard zitiert die Berichte eines Chirurgen de la Motte. Derselbe hatte einem Edelmanne einen guten Zahn sofort wieder eingesetzt und er glaubte, daß derselbe, wegen des einmal entzweigerissenen Nerven nie mehr schmerzen könne; dennoch bekam der Patient nach etlichen Jahren Schmerzen und beim sehr mühsamen Ausziehen wurde ein Stück vom unteren Kinnbacken herausgerissen, woraus übermächtige Schmerzen folgten. De la Motte erklärt den Kieferbruch durch eine Verwachsung des Zahnes mit dem Knochen. „Weil ein Teil von der Substanz der Haut (gemeint ist Wurzelhaut) verlorengegangen und das Stück von der Kinnlade also davon entblöset war: so hat der Zahn sich mit diesem Stück mit der Kinnlade in dem entblösten Knochen vereinigt, sodaß sie beide zusammen nur eines ausmachten.

Solches war denn die Ursache, daß dieser Zahn nicht anders ausgezogen werden konnte, als daß ein Stück von diesem Kinnbacken mit ausgerissen wurde, welches in dergl. Fällen allemal aus eben dem Grunde geschehen würde."

Nun unsere Kritik zu alledem: Ausgehend von den Anschauungen der Humoraltheorie glaubt er ganz richtig, daß die Zirkulationsstörung für die Einheilung hinderlich, aber nicht ein etwas nicht zu Überwindendes wäre, zumal wenn das Plantat nicht zu lange vom physiologischen Verbande getrennt war. Eine sogen. Intervall-Replantation und ihre Möglichkeiten kannte er anscheinend noch nicht. Er glaubt ferner an ein Wiedereinwachsen von Nerven in den Zahn, wenn er schreibt, daß Zahnplantate das Befeilen ebenso empfinden wie andere Zähne. Seine Beobachtungen scheinen hier nicht ganz genau gewesen zu sein. Es mag sich die Erschütterung des Feilens auf das Periodontium und auf die umliegenden Knochenpartien fortgesetzt haben und unangenehm empfunden worden sein, aber so wie die Bearbeitung sensiblen Zahnbeins kann es nicht empfunden worden sein.

Er beobachtet die Erscheiungen einer Periodontitis bei einem Replantat, das mit Blei gefüllt war (natürlich ohne vorherige Entfernung der Pulpa) und das Schwinden der Schmerzen, nachdem die Füllung wieder entfernt war und die Gase keinen Druck mehr auf das Periodontium ausüben konnten und glaubt, daß eingewachsene „nervichte Fäden" in Gänge der Wurzel der Grund für die Empfindlichkeit sind, ohne weitere Erklärungen zu geben.

Beachtenswert ist ferner seine Anschauung über den Einfluß der Salivation bei Stomatitis mercurialis auf Replantate und übrige Zähne. Richtig ist seine Betrachtung über die Einheilungsvorgänge bei Plantaten, die ihres Periostes ganz oder teilweise verlustig gingen, der knöchernen Vereinigung, zu der er anläßlich der Extraktion eines Plantates kam.

Der berühmte Anatom John Hunter (1728—1793) hält die Plantation von Zähnen ohne weiters für möglich, zwar nicht als Praktiker auf diesem Gebiete aber auf Grund von Versuchen und Spekulationen auf anderen Gebieten der Plantation. Bekannt ist sein Versuch, mit der Implantation eines Zahnes in einen Hahnenkamm. Allerdings handelt es sich bei ihm bloß um eine makroskopische Beobachtung, wenn er berichtet, daß bei einer Injektion einer festwerdenden Masse in die Gefäße des Hahnenkammes die Wurzeloberfläche eine Vereinigung mit den Gefäßen des Kammes zeigte.

Eine greifbare wissenschaftliche Grundlage erfuhr die Zahnpflanzungsfrage zum ersten Male durch Fredel 1886.

Auf Grund von Tierversuchen kam er zu Forderungen wie absolute Integrität des Zahnperiostes, notwendig zur Erlangung einer definitiven Befestigung; Befestigung findet hauptsächlich durch Alveolarperiost statt, kommt schnell durch Verlötung der beiden Periostteile zustande. Ist das Zahnperiost stellenweise verlorengegangen, werden Zement und Dentin Sitz einer Resorption von verschiedenartiger Ausdehnung, hervorgerufen durch Osteoklasten, die Befestigung kann klinisch betrachtet eine vollkommene sein, selbst wenn ein großer Teil der Wurzel resorbiert ist. Die Regeneration des Zahnnerven, ebenso wie die Wiederherstellung der Sensibilität ist ein noch unaufgeklärter Punkt. (für ihn).

Die Richtigkeit der ersteren Sätze wurden durch die Forschungen anderer wie Scheff und Römer bestätigt. Die letztere Frage wurde durch sie auch restlos geklärt.

Eingehender soll nun auf die Untersuchungen Scheffs eingegangen werden, da sie unter den diesbezügl. den größten Umfang einnehmen.

Scheff replantierte an 17 Versuchstieren (Hunden) 76 Zähne. In Rücksicht darauf, daß eine Fixierung der Replantate bei Tieren fast unmöglich ist, wählte er fast nur mehrwurzelige Zähne, da diese an und für sich eine solche weniger nötig haben. Die Dauer der Einheilung beträgt ca. 10 Tage. Um auch das Verhalten der Pulpa besser beobachten zu können, legte er 4 Serien an, nach denen die Tiere in gewissen Zeitabständen getötet wurden. Die Replantate wurden samt Alveolen entkalkt und gefärbt. Es folgte die Untersuchung der Serien-Schnitte, wobei es hauptsächlich auf das Verhalten des Periostes und der Pulpa ankam. Nach Scheffs Ansicht hat ein geringes Verletzen des Zahnhalses, des Zahnfleisches, ja selbst der Alveole keinen erheblichen Einfluß auf Erfolg oder Mißerfolg der Einheilung. Eine Hauptrolle spielt das Periost. Dieses wird bei der Extraktion in 2 Teile gerissen. Das in der Alveole verbleibende Periost hat seine Lebenstätigkeit nicht eingebüßt, sondern steht nach wie vor in direktem Zusammenhang mit dem Markgewebe, von dem aus seine Ernährung unterhalten wird. Das Wurzelperiost ist größtenteils einer regressiven Metamorphose anheimgefallen. Das zurückgebliebene Periost wird speziell durch das Replantat zu intensiver Proliferation angeregt. Das neugewucherte Gewebe unterscheidet sich in histologischer Beziehung von dem gewöhnlichen Periost bloß durch den Zellreichtum. Der aus seiner natürlichen Verbindung entfernte Zahn muß, um wieder funktionsfähig zu werden, neue Verbindungen eingehen. Als einfachste Form ist jene anzusehen, wo das Alveolarperiost mit dem Zement teilweise

auch mit dem am Zahne haften gebliebenen Periostteil wieder verwächst, was als prima intentio anzusehen ist. Das Periostgewebe kann aber auch durch mehr oder weniger ausgebreitete Wucherung zur Resorption des Zementes führen. Diese Wucherungen weisen häufig an der Grenze gegen Zement bezw. Dentin jene vielkernigen großen Zellen auf, die den bei Knochenresorption in den Howshipschen Lakunen auftretenden Osteoklasten analog sind.

„In diesem Stadium kann es durch Stillstehen der Resorption und selbst bei tiefgreifender Ausschmelzung des Zahnes noch immer zu einer festen Verwachsung kommen, indem an den Wänden der Resorptionsräume, offenbar durch die Tätigkeit der Osteoblasten, neue Knochensubstanz gebildet wird und dadurch alle jene Buchten von einer Zementschicht ausgekleidet werden."

Kommt die Resorption nicht zum Stillstand, so ist Ausfall des Replantates die Folge trotz anfänglichen Festsitzens — teilweise prima intentio. Die obengeschilderte Knochenneubildung kann auch mit dem Knochen des Kiefers zusammentreten, sodaß Zahn und Kiefer teilweise eine knöcherne Verbindung bilden.

Scheff wies auch als erster nach, daß die Pulpa jeden Replantates nekrotisch wird. Diese Nekrose ist nachweisbar durch Auftreten von Fettdegeneration, Kalkinkrustation, Pigmentbildung als Überrest der Blutgefäße und besonders durch die Unmöglichkeit jedweder Färbung. Vielfach zeigen sich die Pulpakanäle an der Wurzelspitze von gefäßführendem Bindegewebe ausgefüllt (teilweise prima intentio). Dieses kann Sprossen in das Netzwerk der nekrotischen Pulpa hineinschicken. Es kann aber auch durch eine Resorption der Wurzelspitze teils von außen teils von den Pulpakanälen aus dieses Bindegewebe selbst bis zur Kronenpulpa reichen. „Dieses Gewebe muß periostalen oder markigen Ursprungs sein, denn man findet in ihm oft eine sehr ausgedehnte Neubildung von Knochen, welche entweder nur als eine zementartige Lage das Dentin an der ganzen Innenfläche überkleidet oder auch in Form von zusammenhängenden Bälkchen, das den ganzen Kanal ausfüllende Bindegewebe ersetzt." Diese Knochenneubildung ist innerhalb von 5 Wochen möglich.

Eine weitere Möglichkeit der Neubildung von Gewebe in der Pulpahöhle ist die der seitlichen Resorption der Wurzelwände analog der von der Wurzelspitze aus durch periostales Bindegewebe. Auch hier ist durch Verknöcherung dieses Gewebes ein Stillstand der Resorption und eine gewisse Dauerbefestigung des Plantates möglich.

Scheff läßt sich auch über Transplantation und Implantation

aus. Er berichtet über die Geschichte und über die Befürworter und Gegner derselben. Ein Fall wird angeführt, wobei ein seitlicher oberer Schneidezahn, der schon mehrmals purulente Beinhautentzündungen durchgemacht hatte, in dieselbe Alveole eines anderen Individuums transplantiert wurde, nachdem das ganze Periost abgeschabt, die nekrotische Pulpa entfernt und die Höhle gefüllt war. Der Zahn tat 3 Jahre seine Dienste.

Auch an Hunden nahm Scheff Transplantationen vor, indem er die beidseitigen ersten bezw. zweiten Prämolaren vertauschte. In 2 Fällen gelang sie, doch ist gerade beim Tierexperiment ein Gelingen zweifelhaft, da die speziell bei der Transplantation nötige Befestigung beim Tier beinahe unmöglich ist. Im allgemeinen glaubt Scheff den Transplantaten eine ungünstigere Prognose stellen zu müssen, da dieselben in den seltensten Fällen eine so günstige Einheilungsmöglichkeit vorfänden wie die Replantate.

Über Implantation, worunter er die Einpflanzung von lebenden und toten Zähnen bezw. von Wurzeln aus organischen Substanzen in eine zu schaffende Alveole versteht, berichtet er nicht aus eigener Erfahrung, sondern in der Hauptsache nur über die von Jounger gemachte.

Jounger implantierte 40 Zähne, dabei nur 2 ohne Erfolg. Vor dem Implantieren legte er sie in eine 1‰ige Quecksilber-Bichloridlösung, um etwa anhaftende Mikroorganismen zu zerstören. Nach seiner Ansicht ist die Erhaltung des Periostes von großer Wichtigkeit, da ihm die Einheilung von periostlosen Zähnen nicht gelang. Auch Zähne mit eingetrocknetem Periost gehen wieder eine organische Verbindung ein. Diese Behauptung fand allerdings viele Gegner und Bödecker und Heitzmann fanden an einem 6 Monate festgesessenem Implantat die Oberfläche gezackt, aber vom Periost nichts mehr außer geringen Spuren Zement auf einer Seite.

Znamensky glaubt nicht, daß das Wurzelperiost zur Einheilung notwendig ist. Er ist aber der Ansicht, daß das Periost seine Bedeutung nicht verliert, aber nicht deshalb, weil es aus bestimmten Zellelementen ist, sondern weil es ein lockeres, weiches Gewebe ist, das leicht von Granulationsgewebe durchdrungen wird, wodurch der Zahn mechanisch fixiert werden soll.

Im Hinblick auf die meist beschränkte Lebensdauer jeden organischen Plantats infolge der Resorptionsmöglichkeit versuchten Znamensky und andere anorganische Zahn- und Wurzel-ähnliche Gebilde

aus Kautschuk, Porzellan, Zelluloid, Gold, Silber und Platin in die Kiefer zu plantieren.

Die Anhänger dieser Methode wollen günstige Erfolge bezüglich der Einheilung etc. erreicht haben. In Vertiefungen, Einbuchtungen etc. dieser Körper sollte das Granulationsgewebe eindringen, verknöchern und somit dem Plantat einen Halt geben.

Im Großen Ganzen kamen die Fachgenossen diesen Versuchen skeptisch entgegen und heute hat diese Art der dentalen Plantationen nur mehr historisches Interesse.

Fredel und Scheff haben also die physiologischen Vorgänge der Einheilung so geklärt, wie sie heute noch anerkannt werden. Scheff hat auch das Verhalten der Pulpa klargestellt, was für Fredel noch ein dunkler Punkt war. Scheffs Ansicht nach verfällt auch das Wurzelperiost einer regressiven Metamorphose. Experimentelle Beweise für letztere Behauptung erbrachte er allerdings nicht. Diese Frage aber verdient zweifellos größere Beachtung, da sie von großer, praktischer Bedeutung ist. Jounger stellte sich auch, wie erwähnt, auf den Standpunkt, daß selbst eingetrocknetes Periost wieder organische Verbindung eingehe und auch Euler will bei einem monatelang aus dem Kiefer entfernten Zahn noch normale Kernfärbung erzielt haben, woraus er auf noch nicht erloschene Vitalität des Periostes schließt.

Und in der Tat, warum sollte das Periost, das doch kein hochdifferenziertes organisches Gebilde darstellt, seine Lebensfähigkeit auch nach längerem Entfernen aus seinem physiologischen Verbande einbüßen? Ist doch beispielsweise die Epidermis noch Tage nach dem Tode transplantierbar. Die Frage der Vitalität und Plantierbarkeit des Wurzelperiostes experimentell zu klären, ist neben anderen noch eine Aufgabe der Forschung auf dem Gebiet der dentalen Plantationen.

Was Scheffs Stellung zur Transplantationsfrage anbetrifft, so ist ihm freilich bezügl. seiner Ansicht für eine ungünstigere Prognosestellung Recht zu geben. Es ist zu schwierig, dem Transplanat ein Zahnfach zu schaffen, wo es mit allen Flächen seines Periostes dem Periost der Alveole glatt anliegt, wie es dem Replantat meist möglich ist. Ja vielfach ist es sogar nötig, Periost der Alveole bis zur Spongiosa des Kiefers bezw. Periost des Transplantates selbst Zement bis zum Dentin zu entfernen, um das Transplantat in seine gewünschte Stellung zu bringen. Unter diesen Umständen ist mit einer früheren Resorption der Wurzel zu rechnen; der Zahn ist dem physiologischen

Verbande nicht mehr so einzugliedern wie es nötig wäre ihm die bestmögliche Lebensmöglichkeit zu geben.

Die 95% igen Implantationserfolge Joungers verdienen zweifellos Beachtung. Man kann solchen Tatsachen nicht so kühl bezw. ablehnend gegenüberstehen wie dies Scheff und andere machen. Auch seine Behauptung, daß Zähne mit eingetrocknetem Periost wieder eine organische Verbindung eingingen, ist nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, wie beispielsweise Eulers, wenn auch einzelne Untersuchung ergab.

Die Implantation von alloplastischem Material kann natürlich nicht von Erfolg gekrönt sein. Peter (Wien), der über 5 derartige Versuche berichtet, hatte dabei nur einmal Erfolg. Ob es sich bei diesem letzteren, wobei wie auch bei den übrigen ein Platindrahtgestell zur Verwendung kam, um eine brauchbare knöcherne Festigkeit handelte, sei dahingestellt. Bei den mißlungenen Versuchen dürfte es sicher bloß zur bindegewebigen Durchwachsung der Implantate gekommen sein, die aber natürlich keinen Halt gewährleistet. Freilich soll es, wie Ehricke in seiner „Odontoplastik" berichtet, möglich sein, daß Edelmetalle von Knochen enganliegend umschlossen werden, nachdem sie zuvor bindegewebig umgeben waren. Unedle Metalle machen einen Oxydationsprozeß durch und bilden lösliche Metallsalze bes. kohlensaure Salze und Chloride. Ehricke berichtet von Tierversuchen, wobei den Tieren Platin und Silber teils in die Tibia teils in die Mandibula gepflanzt und die oben erwähnten Ergebnisse erzielt wurden. Wenn auch diese Versuche gelungen sein mögen, für zahnärztliche Zwecke haben sie sich jedenfalls nicht bewährt.

Die Resorptionsmöglichkeit der Plantate.

Die Literatur bringt Berichte von durchschnittlich 10—15 jähriger Lebensdauer der Plantate, es sind aber auch schon Fälle beobachtet worden, die 19 ja sogar 50 Jahre zurückliegen. Scabo, Rothmann und Bilasko führten in 7 Jahren 288 Replantationen aus und berichteten von nur 12% Mißerfolgen. Neumann führte 47 Replantationen bei 9—53 Jahre alten Patienten aus, in nur 4 Fällen mußte das Replantat wieder entfernt werden. Diese Statistiken beweisen die Berechtigung und Erfolgsmöglichkeit der Replantation. Über die diese Zahlen noch übertreffenden Implantationserfolge Joungers ist bereits berichtet. Aber dort ist nicht mit der langen Lebensdauer zu rechnen wie bei den Replantaten.

Die Lebensdauer der Replantate hängt großenteils von der Vita-

lität der Periostteile ab. Diese erleiden nun schon beim Extraktionsvorgang eine mehr oder weniger große Beschädigung durch Quetschung. Die Alveole erleidet eine Dehnung, sodaß das Replantat an manchen Stellen nicht mehr vollständig anliegt und eine prima intentio nicht mehr möglich ist. Diese die Einheilung beeinträchtigenden Faktoren sind nun nicht zu vermeiden. Man kann aber dafür sorgen, daß die der Wurzel anhängenden Periostteile möglichst vital erhalten werden, was am besten durch Ringerlösung geschieht, aber auch schon mit physiologischer Kochsalzlösung genügend erreicht wird. Als unschädliches Desinfektionsmittel wird von neueren Autoren besonders Trypaflavin empfohlen, dann aber auch Rivanol und Chloramin um während der extraoralen Manipulationen an dem Replantat infektiöse Keime möglichst zu beseitigen. Ein Beschleifen mit Carborund ist zu vermeiden, da dadurch Fremdkörper in die Dentin-Kanälchen gepreßt werden. Es eignen sich dafür besser Fräsen, mit denen auch die Hitzeentwicklung leichter vermieden wird, die nach Faust's Experimenten 150—180° erreichen kann. Die Wurzelkanäle, die heute auf alle Fälle gefüllt werden, werden mit Antiformin- Perhydrol etc. gereinigt, nicht aber mit Formalin, da dies innerhalb weniger Minuten bis an die Wurzeloberfläche durchdringt und das Periost schädigt (Faust). Als Wurzelfüllmittel kommen heute in erster Linie Elfenbeinstifte mit Phosphatzement evtl. mit Schröder'scher Knochenplombe in Frage oder auch Paraffin-Thymol nach Rumpel; erst wenn das nicht möglich ist, dann Verschluß des Apex mit Amalgam. Die Wurzelfüllung speziell die des Apexteiles spielt insofern eine Rolle, als bei möglicher Resorption, die meist vom Apex ausgeht, eine nicht resorbierbare Wurzelfüllung wie z. B. Amalgam die Granulationsmassen zu weiterer Proliferation anregen und die Resorption beschleunigen könnte.

Neuere Autoren zur Plantationsfrage.

Von diesen wären speziell Gebhardt und Faust zu nennen, die das Problem von weitsichtiger biologischer Basis betrachten.

Gebhardt (1924) wendet sein Augenmerk auf die anatomischen Verhältnisse wie Form der Wurzeln, Bau der Kiefer, zunehmende Verkalkung im Alter und dergl., die bei der Operationstechnik eine Rolle spielen. Nach ihm ist die Retention des Plantats durch die Spannkräfte des Alveolarfortsatzes bedingt. Die radiäre Stellung der Knochenlamellen mit der Alveole als Zentrum läßt eine Biegung in einer durch die Alterstufe fixierten Grenze zu. Dadurch ist eine Stabilisierung ge-

gen den Kaudruck gegeben. Bei Implantation, wo erst eine Alveole zu schaffen ist, fehlt dieses Moment. Die Retention ist außerdem noch bedingt durch die Größe der Wurzeloberfläche und die Klebkraft des Blutkoagulums.

„Was tritt nach der Operation ein?", so schreibt Gebhardt: Granulationen vom Knochenmark ausgehend resorbieren Zement, es tritt aber auch ein Kontakt mit dem Dentin unter Verknöcherung ein. Das ist nun nach Gebhardt keine Ossifikation oder Osteogenesis, sondern eine Kalkinfiltration — eine Petrifikation, also Ablagerung von Kalk in Granulationsgewebe z. T. sogar in dessen einzelne Zellen als Symptom einer Vitalitätsherabsetzung — eine beginnende Degeneration. Bei Zerstörung des Zahnzementes wird dieser Kalk frei. Für ihn (Gebhardt) ist es auch fraglich, ob bloß eine Petrifikation der Granulationen oder auch des Koagulums eintritt, insofern letzteres nicht restlos resorbiert, aber auch nicht organisiert wird. Das Gesamtergebnis ist also ein unorganisierter Kallus ohne Beteiligung des Zahnperiostes um den Zahnhals. Eine nun in Jahre währender Entwicklung auftretende Katabiose der Osteoklasten macht den bioplastischen Prozeß zunichte.

Das Koagulum ist als trennende Blutschicht vorhanden, es handelt sich also bei den dentalen Plantationen nicht um eine plastische Operation, wenn auch die gestörte Funktion wieder hergestellt wird. Die (große) Chirurgie beseitigt auch das kleinste Gerinnsel; somit sind die Bezeichnungen Auto-, Hetero- und Alloplastik nicht zutreffend.

Zur Frage der Indikation übergehend nimmt er zum Kapitel Schmerzlosigkeit der Operation Stellung. Er spricht sich ganz gegen die Narkose als einer unnötigen Komplizierung des Verfahrens, dagegen für Leitungs- oder auch Localanaesthesie aus, wenn auch bei letzterer das Blutkoagulum und somit ein Infektionsschutz fehle. Die Frage der Wurzelfüllung steht für ihn außer Diskussion, sie ist Selbstverständlichkeit. Viel hält er vom Apexverschluß mit Amalgam speziell mit Kupferamalgam wegen seiner oligodynamischen Wirkung. Nach der Operation empfiehlt er aktive Hyperämie (Sollux), außerdem zur Tiefenantisepsis Injektionen mit dem Chininderivat Rivanol.

Das Plantat sei außerdem vor Überlastung zu schützen. Mikroskopisch-experimentelle Beweise für seine Thesen bringt Gebhardt nicht.

Wertvolle Neuerung auf dem Gebiet der dentalen Plantation bringt Faust (1928). Ganz besonders spricht er sich für eine Erweiterung der Indikation für die sogen. konservierende Replantation aus.

Er versteht darunter die Replantation von Zähnen, deren Kronen tief unter das Zahnfleisch kariös zerstört oder abgebrochen sind, und bei denen die Herstellung einer Füllung im Munde eine Unmöglichkeit ist. Mittels einzementierter Metallstifte in die Wurzelkanäle führt er Aufbauten aus Silberamalgam auf evtl. bis zur Höhe der Okklusion, aber auch erst etwa bis zur halben Höhe der Krone und bedeckt in diesem Falle dann die darüber hinausstehenden Stifte mit Zement (Plerodont). Hat sich das Replantat gefestigt, dann wird nach Entfernung des Zementes der Kuppelbau fertiggestellt.

Als Erster replantiert er einen Zahn-Torso, einen oberen ersten Molaren, bei dem bei der Extraktion die palatinale Wurzel gesondert entfernt werden mußte, also nur mehr die buccalen Wurzeln zu verwenden waren, und versieht sie mit einer Krone.

Er empfiehlt diese Methode der Zahnteilung oder Halbierung auch in den Fällen, wo das Replantat wegen stark gespreizter Wurzeln wie bei oberen ersten Molaren nicht mehr in die alte Lage zurückzubringen ist oder bei unteren ersten Molaren, wenn bei der Extraktion der Zahn unbeabsichtigt halbiert wird und versieht dann im letzteren Falle die Wurzeln einzeln mit einer Krone.

Ganz besonders befürwortet F a u s t die Verwendung des Trypaflavin. Da es unvermeidbar ist, daß das Replantat während der extraoralen Manipulationen mit pathogenen Mikroorganismen in Berührung kommt, so ist ein Desinfiziens wünschenswert, das aber das Periodontium nicht schädigt. Diese Forderung erfüllt nur das Trypaflavin. Die isotonische Kochsalzlösung ist also mit einem geringen Zusatz von Trypaflavin zu versehen.

Er spricht sich auch gegen die Notwendigkeit aus, wie manche Replantatoren fordern, das Plantat während der extraoralen Behandlung auf eine Temperatur von 37,5° Cl. zu halten mit der Begründung, daß doch hochdifferenziertere Gewebe wie das Periodentium z. B. die Pulpa längere Abkühlung sogar bis — 5° Cls. ohne Schädigung aushalten.

Eine Kürzung der Wurzeln ist nur bei aufsitzenden Granulomen nötig. Er reinigt mit Schröder'schem Radisan, vermeidet aber vor allem strickte das 40% ige Formalin, das L o o s empfiehlt. Kann der Zahn aus irgendwelchen Gründen nicht sofort replantiert werden, dann bleibt er eben so lange in der Trypaflavin-Kochsalzlösung liegen. Die Literatur kennt Fälle, bei denen der Zahn solcher Art 6 Tage außerhalb des Mundes war und die Einheilung trotzdem glückte.

Schienung hält er nicht für notwendig, er kam in fast allen Fällen ohne diese aus.

Nachschmerzen beobachtete Faust bei seinen Fällen fast nie, bei ganz wenigen nur geringe. Er nimmt Trypaflavin-Injektionen (mit Novokain 1/oo) in dreitägigen Zwischenräumen vor, welche nach Rebel empfindungswidrig und heilungsbefördernd wirken.

Ist ein Granulom vorhanden und reißt dasselbe bei der Extraktion ab, dann ist Auskratzung des Alveolengrundes und Ausspülung mit Trypaflavin angebracht.

Beim Reinigen der Wurzelkanäle legt er Wert darauf, daß das Periodontium nicht geschädigt wird. Faust kommt dem entgegen, indem er die Reinigungsflüssigkeit am Apex mit Tupfer absaugen läßt.

Er berichtet von nur 3% Mißerfolgen bei seiner Operationsmethode.

Epilog: Die konservierende Replantationsmethode Faust's hat zweifellos etwas Bestrickendes; aber wird es bei diesen kariesdisponierten Zähnen unter den Amalgamaufbauten nicht wieder zur sekundären Karies kommen?

Aus der jüngeren Literatur ist noch ein Beitrag Habers zu erwähnen.

Haber lenkt sein Augenmerk hauptsächlich darauf, das Artikulationsgleichgewicht zu sichern. Durch Fehlen und nicht Ersetzen eines einzigen Mahlzahnes ist der Unterkiefer in seinen natürlichen Bewegungsbahnen gehemmt und kann in neue Bahnen gezwungen werden zum Nachteil des natürlichen Befestigungsapparates der übrigen Zähne. Nach Haber sind in erster Linie statische und dynamische Gesichtspunkte für die Haltbarkeit der Replantate verantwortlich zu machen. Diejenigen Replantate sind am dauerhaftesten, so sagt er, die sich in guten Gebissen mit ständigem Artikulationsgleichgewicht befinden, da ja auch gesunde Zähne in solchen mit gestörtem Artikulationsgleichgewicht zur Lockerung und zum Ausfall kommen.

Die Replantate haben (nach Haber) stärkere Kaukraft als die korrespondierenden Zähne des gleichen Gebisses, was nur auf die knöcherne Einheilung zurückzuführen ist. Und so fragt Haber weiter: „Ist aus diesem Grunde die Replantation für paradentotische Zähne nicht erwünscht?"

Haber weist auf die große Täuschungsmöglichkeit der Röntgenbilder hin; als Beweismittel für die gelungene Replantation läßt er nur den in Ziffern darstellbaren Kaudruck gelten.

Eine einseitige Schienung hält er im Interesse des Artikulationsgleichgewichts für verfehlt; wenn Schienung, dann beidseitige evtl.

Zelluloidschienen, die auch über die Kaufläche der Zähne greifen, und von denen die mit dem Replantat korrespondierende Seite eine doppelt so starke Schiene erhält.

In eindringlichen Bildern, einscheinend veranlaßt durch die erfolgreiche Replantation Faust's der buccalen Wurzeln eines oberen ersten Molaren, veranschaulicht er die Extraktionsmethode eines zu replantierenden oberen Sechsers, da ja gerade in diesen Fällen eine größere Beschädigung der buccalen Alveolenwand bei stark gespreizten Wurzeln kaum zu umgehen ist. Die Indikation hierzu ist eine von buccal oder palatinal nicht erreichbare Perforation. Die Wurzeln werden also getrennt und die buccalen dann einzeln replantiert und mit einer Krone versehen.

Haber's Ausführungen sind sicher richtig, nicht begrüßenswert ist aber sein Wunsch einer knöchernen Einheilung des Replantats, wissen wir doch, daß die prima intentio uns die Gewähr einer längeren Lebensdauer des Replantats bietet.

Zur Replantationsfrage setzen sich noch einmal Pflüger und Faust auseinander. Faust wendet sich hier vor allem gegen die vorwiegend gefühlsbetonte Ablehnung der Replantation Pflügers. Er zitiert Pflügers Satz: „Es muß doch absurd erscheinen, einen toten Knochen in eine infizierte Mundhöhle treiben zu wollen, in der Hoffnung, dadurch sterile Verhältnisse schaffen zu können. Und daß nach der Extraktion, wo die ganze Alveole eine breite Wundfläche darstellt, eine Entfernung aller Infektionskeime durch eine einfache Auskratzung unmöglich ist, bedarf wohl keiner weiteren Erwähnung".

Pflüger denkt hierbei nicht, daß in der Mundhöhle ganz andere nämlich viel günstigere Heilungsverhältnisse vorliegen als im übrigen Körper. „Freilich", so schreibt Faust weiter, „bleiben in der Alveole nach Entfernung eines chronisch infizierten Zahnes und erfolgter Auskratzung eines Granuloms Infektionskeime zurück, aber das Gleiche gilt für alle anderen Operationen in der Mundhöhle z. B. auch bei der Wurzelspitzenresektion. Die Infektionsmöglichkeiten von seiten des Wurzelkanals lassen sich aber bei der Replantation durch die wesentlich besser auszuführende Wurzelfüllung speziell am foramen apikale viel leichter beseitigen als bei der Wurzelspitzenresektion. Faust weist hier auf die häufig nicht bloß ovale sondern sogar strichförmige Verengerung des Wurzelkanals hin, die beispielsweise bei der Wurzelspitzenresektion durch Erweiterung mit Beutelrockbohrern nicht ganz behoben werden kann, am besten schließlich noch durch Erweitern mit

gewöhnlichen Bohrern und Abfüllen mit Amalgam, was aber nicht gerade die idealste Methode ist.

Gerade die Wurzelfüllung und die Möglichkeit der Desinfektion mit Trypaflavin oder Rivanol in tagelang währendem Bade, so wie sie uns Faust gelehrt hat, sind die Stärke der Replantation.

Über Implantation und Transplantation im speziellen berichtet die Literatur außer den bereits erwähnten Erfolgen Joungers nicht viel. Ehricke widmet ihr in seiner Broschüre „die Odontoplastik" ein längeres Kapitel. Er spricht sich dort hauptsächlich für die Implantation von Elfenbeinwurzeln aus und bezeichnet Elfenbein als alloplastisches Material, wie er ja auch die ganze Methode der Zahnpflanzung als „Plastik" bezeichnet, eine Bezeichnung, die, wie wir schon gehört haben, nach Gebhardt nicht zutreffend ist.

Ehricke wurde hauptsächlich durch die Versuche Schröders zur Implantation von Elfenbeinwurzeln angeregt und erzielte damit gute Erfolge; denn das Elfenbein ist das einzige alloplastische Material, das wie Schröder sagt, vom Körper gewissermaßen ebenbürtig aufgenommen wird. Eine stabile Einheilung ist aber hier nur möglich, wenn aus der Implantationsalveole alles Periost entfernt wird und eine enge Anlagerung des Implantats an die Spongiosa des Knochens erfolgt. Es kommt nun hier wie bei anderen Plantaten zu Resorptionen und Knochenneubildungen und ermöglicht so die Fixation des Plantats. Ehricke berichtet von einem solchen Fall, den er nach 4 Jahren röntgenologisch kontrollieren konnte und der nur geringe Resorptionen aufwies und noch vollständig fest war. — Die Implantation oder Transplantation von natürlichen Zähnen oder Wurzeln von einem Individuum zum anderen ist mit größeren Erfolgsaussichten gegeben, speziell, wenn es sich um eine vorhandene Alveole handelt. Aber auch in den Fällen, wo erst eine Alveole gefräst werden muß, sind die Erfolgsaussichten günstig, wie die von Ehricke und andere aufgeführten Fälle beweisen. Bei den von Ehricke aufgeführten Fällen handelt es sich allerdings um eine Autoplastik, wenn man diesen terminus bei Zahnpflanzungen gebrauchen darf.

In der gesamten Literatur vorliegenden Themas ist aber nirgends ein Hinweis darauf zu finden, daß in der großen Chirurgie bei Plantationen die Gesetze der Wesensverwandtschaft z. B. der Blutgruppenzugehörigkeit beachtet werden, eine Forderung, die sicherlich auch bei dentalen Plantationen zu beachten ist. Mögen auch die geglückten Fälle von Zahntransplantationen vielleicht bloß zu einem geringen auf

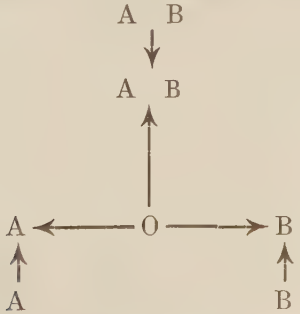
das zufällige Zusammentreffen von geeigneten Spendern zurückzuführen sein um die Erfolgsaussichten zu vergrößern, sind sie zu beachten. Man möchte ja meinen, daß die Blutgruppenbeschaffenheit in unseren Fällen keine große Rolle spielen könnte, da ja bei unseren Plantaten nicht mehr viel von lebendem Gewebe vorhanden ist, aber auch dieses Wenige — nämlich das Periost — birgt noch spezifisch serologische Bestandteile in sich, ob es nun gleich oder erst nach einem Intervall, währenddessen es in Ringer oder isotonischer Kochsalzlösung aufbewahrt wird, replantiert wird.

Ohne hier näher auf die Blutgruppenlehre weiter einzugehen, sei nur darauf verwiesen, daß man 2 Blutarten zu unterscheiden hat oder besser gesagt, 2 Blutkörpercheneigenschaften oder isoaglutinable Substanzen. Diese Substanzen, die gewöhnlich mit den Buchstabensymbolen A, B bezeichnet werden, können einzeln oder gemeinsam vorhanden sein oder aber beide gleichzeitig fehlen. Im letzteren Falle spricht man dann von Blutgruppe O. Es gibt somit 4 Möglichkeiten:

Blutkörpercheneigenschaft O
„ A
„ B
„ A B.

Blutgruppen O und A finden sich etwa zu je 40%, Gruppe B zu ca. 15% und A B zu ca. 5% der Bevölkerung.

Die theoretischen Grundlagen der Spendereignung übergehend, sei hier gleich das Schema für die Auswahl eines Spenders angegeben.



Handelt es sich also um eine dentale Plantation, dann ist zunächst die Blutgruppe des Spenders und des Empfängers festzustellen, was entweder durch direkte Reaktion geschieht, d. h. es sind die beiden Blutproben unter geeigneten Versuchsbedingungen miteinander reagieren zu lassen oder es ist mit vorrätig gehaltenen Testseren nach den hierfür geeigneten Methoden die Gruppe festzustellen.

Die Schwierigkeit jeweils anatomisch, serologisch und biologisch geeignete Transplantate zu finden, dürfte die Methode der Transplantation schon aus diesem Grunde auf vereinzelte Fälle beschränken, wenn nicht die Indikation für die Transplantation wegen der schon früher besprochenen ungünstigeren Erfolgsaussichten nur in bestimmten Fällen gegeben ist. Zweifellos aber könnte die oben angegebene Methode den Sicherheitskoeffizienten steigern. Einwände von seiten der Patienten wie „das Verfahren sei unästhetisch" sind nicht stichhaltig, denn erstens muß das Transplantat biologisch einwandfrei sein d. h. von gesunden Spendern stammen mit hygienisch einwandfreien Mundverhältnissen, zweitens kann das Transplantat um nicht beständig ein „Stein des Anstoßes" zu sein (im fremden Munde) mit Krone bezw. Stiftzahn versehen werden, denn letztenendes müßte man dann auch gegen die Bluttransfusion ästhetische Bedenken haben und das wäre doch sinnlos.

Die jüngste Literatur brachte einen Artikel „die chirurgische Befestigung von Prothesen auch unter Verwendung von Porzellan-Wurzel" von Dr. Eugen Brill (Berlin). Es ist dort in der Hauptsache nur die prothetische Frage behandelt, auf die physiologische ist überhaupt nicht eingegangen, sodaß es sich hier erübrigt, näher auf den Artikel einzugehen. Im übrigen erfährt, wie schon erwähnt, die Methode der Fremdkörperimplantation größtenteils eine ablehnende Beurteilung, die mit vorliegender Arbeit geteilt wird.

Die Fälle

a) Replantationen.

	Zahn:	Alter:	ausgeführt:
1) Meinhold Irene	$\lceil\overline{6}$	25 J.	16. 10. 30.
2) Riedel Martin	$\underline{1}\rfloor$	17 J.	30. 1. 31.
3) Siegel Fritz	$\lceil\overline{6}$	21 J.	12. 11. 31.
4) Georgi Klara	$\underline{4}\rfloor$	30 J.	4. 3. 31.
5) Büchner Gertrud	$\lfloor\overline{5}$	21 J.	14. 3. 31.
6) Nestler Zilla	$\lfloor\overline{5}$	23 J.	31. 3. 31.
7) Seltmann Ruth	$\lceil\overline{7}$	18 J.	18. 4. 31.
8) Röllig Wilhelm	$\lceil\overline{5}$	24 J.	28. 5. 31.
9) Brade Anna	$\lfloor\underline{4}$	23 J.	5. 6. 31.
10) König Gertrud	$\underline{4}\rfloor$	24 J.	17. 6. 31.
11) König Gertrud	$\lfloor\underline{5}$	24 J.	5. 8. 31.
12) Weißbach Hildegard	$\lfloor\overline{5}$	19 J.	23. 9. 31.
13) Köhler Susanne	$\lfloor\overline{5}$	28 J.	2. 11. 31.
14) Lenk Else	$\underline{4}\rfloor$	25 J.	10. 11. 31.

15) Martin Richard	$\underline{1\|}$	21 J	7. 12. 31.
16) Teucher Ella	$\overline{\underline{6\|}}$	20. J.	10. 12. 31.
17) Hübner Hennry	$\overline{\underline{\|6}}$	11 J.	22. 12. 31.
18) Dittrich Dorothea	$\overline{\underline{\|6}}$	19 J.	13. 1. 32.
19) Dittrich Dorothea	$\underline{4\|}$	19 J.	12. 2. 32.
20) Petersen Heinz	$\underline{5\|}$	22 J.	29. 1. 32.
21) Augustin Magdalene	$\overline{\underline{\|5}}$	29 J.	25. 2. 32.
22) Herold Helene	$\overline{\underline{6\|}}$	36 J.	2. 2. 32.
23) Herrmann Alfred	$\overline{\underline{4\|}}$	27 J.	3. 2. 32.
24) Schreyer Herbert	$\underline{4\|}$	25 J.	16. 2. 32.
25) Schubert Erich	$\overline{\underline{\|6}}$	18 J.	24. 2. 32.
26) Beck Elisabeth	$\underline{4\|}$	26 J.	6. 4. 32.
b) Transplantationen.			
27) Groschupp Wella	$\underline{4\|}$	19 J.	3. 2. 31.
28) Neidl Margarete	$\underline{\|5}$	19 J.	19. 12. 31.
c) Implantationen.			
29) Haustein Paula	$\overline{\underline{5\|}}$	39 J.	3. 3. 31.
30) Seligmann Liska	$\underline{5\|}$	21 J.	7. 3. 31.
31) Seligmann Kurt	$\underline{3\|}$	25 J.	26. 3. 31.

Im Folgenden verzichte ich auf eine ausführliche Behandlung der Plantationsfälle; derartige breitgetretene Krankengeschichten sind fast in allen einschlägigen Arbeiten zu finden und wären nach Durcharbeitung der umfangreichen Literatur und kritischbetrachtender Interpretation des Wesentlichen auch hier nur mehr ohne besonderes Interesse zu lesen. Eine langatmige Aufzählung der Fälle ist nach meiner Auffassung auch gar nicht so wichtig, da mit vorliegender Arbeit nicht so sehr die Berechtigung der Plantationsmethode, die längst bewiesen ist und von namhaften Fachleuten der Zahnheilkunde wie Neumann, Schröder, Loos und anderen lebhaft befürwortet wird, behandelt als vielmehr das Interesse für die Methode wieder geweckt werden und ihre Weiterentwicklung gepflegt werden soll. Als statistisches Beweismaterial kommen die Fälle auch nicht so sehr in Betracht, da die Anzahl doch nicht sehr groß und die ältesten erst über $1\,^1/_4$ Jahr zurückliegen.

Die Indikation für fast alle Fälle von Replantationen war chronisch-apikale Periodontitis mit Granulombildungen. Die sicherste Therapie ist in diesen Fällen die Wurzelspitzenresektion: Ist diese nicht ausführbar oder nur sehr schwer, dann ist Replantation indiziert. Das ist z. B. der Fall bei Prämolaren im Unterkiefer wegen der Gefahr der

Mentalis-parese, dann bei den Molaren wegen der anatomischen Schwierigkeiten, im Oberkiefer bei den 2. Prämolaren wegen der Gefahr der Oberkieferhöhleneröffnung (wenn auch diese selbst meist ohne Folgen ist) und bei den Molaren wegen eben derselben anatomischen Schwierigkeiten wie im Unterkiefer. Es sei aber hier zugegeben, daß bei einigen angeführten Fällen eine Wurzelspitzenresektion evtl. noch möglich gewesen wäre z. B. bei 1. oberen Prämolaren. Im großen Ganzen aber gilt der Satz, daß die Replantation nur als „ultimum refugium" eine Berechtigung zur Existenz hat. Und selbst wenn einige Replantate keine sehr lange Lebensdauer haben sollten, worauf die mehr oder weniger umfangreichen Resorptionen bei verschiedenen Fällen hinweisen, so ist doch bei einer angenommen bloß dreijährigen Funktionsdauer viel erreicht. Einen Zahn ca. 3 Jahre bei den gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnissen erhalten zu können, ohne teuren Brückenersatz anschaffen zu müssen, bedeutet beispielsweise für Kassen- und andere finanziell schwache Patienten einen großen finanziellen Gewinn. Dabei ist noch nicht gesagt, daß die Replantate nicht 10 und 15 und noch mehr Jahre ihren Dienst tun können.

Kritische Betrachtungen zu

A) Replantationen.

Zu **Fall 1)** Apex mit Silber verschlossen. Replantat nach ca. 2 Monaten vollständig fest. Fisteln verschwanden nach 3 Wochen. Kontrollröntgenaufnahme zeigt, daß es im großen Ganzen zur prima-intentio kam. Schienung.

Zu **Fall 2)** Die Indikation zur Replantation gab die gedrehte Stellung des Zahnes $1\rfloor$ und geringer eitriger Ausfluß aus der Alveole distalwärts. Die Operation selbst ergab keine Anhaltspunkte für die Aetiologie der Pyorrhoe. Da diese bis heute (Operation liegt jetzt über 1 Jahr zurück) noch nicht zum Stillstand kam, ist anzunehmen, daß es sich um eine seltene Form von paradentitischen Erscheinungen handelt. Die übrigen Zähne weisen nichts Paradentitisches auf. Replantat ist leicht beweglich, die während der Operation gegebene natürliche Stellung ist noch beibehalten.

Röntengbild: a) Vor der Operation
b) nach der Operation mit Schienung
c) es scheint an der Alveole mesialwärts zur prima intentio gekommen zu sein.
Nach 1 Jahr.

Alveole distal ist total atrophiert.
Die Prognose für den Fall war a priori nicht sehr aussichtsreich.

Zu **Fall 3)** $\lceil\overline{6}$ war im Oktober 29 wurzelgefüllt. Distale Wurzelpulpa exstirpiert, messiale amputiert.
Nach einigen Monaten klagt Patient über heftige Schmerzen an diesem Zahn.

Am 12. 2. 30 Zahn replantiert. Distale Wurzel Granulom, mesiale einwandfrei. Beide Wurzeln gefüllt mit Elfenbeinspitzen + Zement + Silber-Amalg.

Röntgenbild: a) am 24. 2.
b) am 12. 3.
mit Schiene
c) im Nov. 31 geringe Resorpt.
d) im Apr. 32 stärkere Resorpt.

Replantat ist jetzt auch etwas gelockert.
Amalgam in Granulationsmassen?

Zu **Fall 4)** Replantat absolut fest. Auf Perkussion den typischen Klang bei Verwachsung mit dem Knochen. (secunda intentio).
Röntgenbild: geringe Resorption.

Zu **Fall 5)** Replantat etwas locker.
Röntgenbild: a) vor Operation
b) nach 3 Monaten
c) nach 1 Jahr: Resorption, Periodotium aufgelöst?

Zu **Fall 6)** Replantat fest.
Röntgenbild: a) vor Operation
b) nach 4 Wochen
c) nach 8 Wochen
d) nach 1 Jahr: geringe Resorpt.

Zu **Fall 7)** Indikation chronisch-apikale Periodontitis. Vor Operation Injektion gegen Salivatio mit Eumydrin. Da Zahn mit Goldinlay versehen, nur Wurzelspitzen resiziert und mit Amalgam verschlossen.
Röntgenbild: a) vor Operation
b) nach 3 Monaten
c) nach 1 Jahr: Resorption (Röntgenbild verzerrt!) absolut fest.

Zu **Fall 8)** Es mußte ca. $^1/_2$ der Wurzel resiziert werden. Dadurch Prognose nicht sehr günstig. Festigung konnte nicht erreicht werden.
Röntgenbild: nach 10 Monaten: Repl. stark resorbiert, dazu in Alveole Amalgam reizend auf Granulationen. Replantat wird sich bald per se entfernen.

Zu **Fall 9)** Replantat war nach ca. 5 Wochen fest, trotz Eiterung aus der Alveole, die sich sogar bis zur Absceßbildung buccal steigerte. Nach 7 Wochen wurde durch die buccale Gingiva Sequester abgestoßen. Dadurch nahm die Eiterung ein Ende.
Röntgenbild: 7 Wochen nach Operation.
Anscheinend waren durch Extraktion Teile der Alveole gesplittert und nicht mehr zur Verwachsung gekommen. Replantat wurde nach 2 Monaten mit Krone versehen.

Zu Fall **10) und 11)** Beide Operationen verliefen normal, Einheilung wie üblich nach ca. 5 Wochen.
Leider konnte Patientin nicht mehr beobachtet werden, da sie verzog. Röntg. Bild: 4 Wochen n. Oper.

Zu **Fall 12)** Zahn absolut fest. Nach Röntgenbild scheint es zur prima intentio gekommen zu sein.

Zu **Fall 13)** Replantat weist ganz geringe Beweglichkeit auf. Röntg. Bild: 5 Monate n. Oper.

Zu **Fall 14)** Replantat absolut fest. Nach Röntgenbild Resorption um Wurzelspitze. Auf Perkussion Schallsymptome einer knöchernen Verwachsung. Replantat wurde 16. 4. 32 mit Krone versehen.

Zu **Fall 15)** Zahn $\underline{1}$ | wurde durch Trauma aus seiner Alveole entfernt. Repl. am darauffolgenden Tage nach vorhergehender Wurzelfüllung (Intervallreplantation). Nach 7 Wochen war Repl. noch etwas locker, es wiesen aber auch die übrigen Frontzähne geringe Lockerung auf, anscheinend noch von Trauma herrührend.
Röntgenbild nicht vorhanden.

Zu **Fall 16)** Patientin kam in Sprechstunde mit starken akuten periodontischen Schmerzen an $6\rceil$. Am selben Tag noch replantiert nach Wurzelfüllung u. Wurzelsp.-Resekt. Distale Wurzel großes Granulom. Es traten ziemlich starke Nachschmerzen auf, nach ca. 3 Wochen Abscedierung. Repl. noch sehr locker. Nach einer weiteren Woche Repl., dazu 2 Sequester entfernt.

Der Mißerfolg dürfte zum Nichtgeringen am ungenügenden Außer-Biß-stellen durch Abschleifen der Kauhöcker gelegen haben.
Röntgenbild nicht vorhanden.

Zu **Fall 17)** Patient 11jährig kam ebenfalls mit stark periodontitischen Schmerzen in die Sprechstunde. Repl. nach Wurzelfüllung mit Paraffin-Tymol und Wurzelsp.-Resekt., da die eine Wurzel Granulom aufwies. Nach 10 Tagen Repl. noch sehr locker, anscheinend da nicht außer Biß gestellt durch Beschleifen und dadurch übermäßige Wucherung von Granulationsgewebe angeregt, die das Replantat überdies noch etwas aus der Alveole hob.
Der Fall konnte nicht weiter beobachtet werden.

Zu **Fall 18) und 19)** Beide Replantate nach ca. 5 Wochen absolut fest. Vollständige Außerbißstellung, nicht die geringsten Nachschmerzen. Zähne vor Replantation mit Trypaflavin behandelt.
Röntgenbild: a) u. b) vor Operation.

Zu **Fall 20)** Replantat trotz nach 3 Wochen eintretender palat. Abscedierung nach 4 Wochen vollständig fest.
Röntgenbild: vor Operation.

Zu **Fall 21)** Konnte nach Operation bis jetzt nicht mehr beobachtet werden.
Röntgenbild: vor Operation.

Zu **Fall 22)** Indikation chronisch-apik. Periodontitis (Gangrän) Repl. nach ca. 4 Wochen absolut fest.
Röntgenbild: vor Operation.

Zu **Fall 23)** Repl. nach ca. 4 Wochen gering beweglich, großes Granulom entfernt.
Röntgenbild: vor Operation.

Zu **Fall 24)** Indikation: Absceß (Incision!) Repl. nach ca. 14 Tagen noch gering beweglich.

Zu **Fall 25)** Granulom mit entfernt (konnte nicht weiter beobachtet werden). Röntgenbild: vor Operation.

Zu **Fall 26)** Patientin kam mit stark periodontischen Schmerzen (beginnende Parulis) in die Sprechstunde. Extraktion, Wurzelfüllung u. Legen des Zahnes in physiologische Kochsalzlösung mit Zusatz von Trypaflavin.

Nach 5 Tagen Replantation mit Schienung (Intervallrepl.). Schiene bis jetzt noch in situ.

B) Transplantationen.

Zu **Fall 27)** ⌈5 linqual durchgebrochen wurde in Alveole von chron.-periodont. 4⌋, der in derselben Sitzung extrahiert wurde, transplantiert.

Bild: a) Schiene in situ.
Röntgenbild: b) Replantat mit Schiene 3 Wochen nach Operation.
Röntgenbild: c) 10 Wochen nach Operation.
Röntgenbild: d) 1 Jahr nach Operation.
Konturen der Wurzel nicht mehr genau zu verfolgen, anscheinend geringe Resorption.

Zu **Fall 28)** Linqual durchgebrochener 5⌉ wurde in Alveole von chron.-periodont. zerstörten ⌊5 transplantiert. Schiene mußte wegen ungenügendem Halt nach ca. 6 Tagen entfernt werden. Transplantat war sehr fest in Alveole eingekeilt. Nach kurzer Zeit ansehnliche Lokkerung, die erst in den letzten Wochen wieder einer Festigung wich. Plantat gegenwärtig absolut fest.

Röntgenbild: a) Transplantat in seiner ursprünglichen Alveole mit stark täuschenden Projektionen.

Röntgenbild: b) Der zu extrahierende Zahn mit seiner Alveole, die das Transplant. aufnehmen soll.

Röntgenbild: c) Transpl. 3 Monate nach Operat., ziemlich locker, Alveole ziemlich stark atrophiert.

C) Implantationen.

Zu **Fall 29)** 5⌉ tief zerstört, Extraktion nur mit Aufklappung der Schleimhaut u. teilweiser Abtragung der Alveole möglich. Darauf Implant. eines frisch extrahierten, pervers, durchgebrochenen Zahnes eines 20jähr. Patienten (Zahn wurde wurzelgefüllt u. sterilisiert). Vernähung des Schleimhautlappens. Schienung. Zu einer Festigung des Implantats kam es nicht, obwohl die Schiene ca. 3 Monate lang in situ war. Nach einem Jahr wurde das Implantat, vollständig locker, entfernt. Die Wurzel wies starke Resorption auf.

Zu **Fall 30)** Entfernung eines chron.-periodont. 5⌋ u. Implantation eines solchen wie im vorhergehenden Falle, der ca. 3 Monate in Alkohol aufbewahrt lag.

Festigung wurde nicht erzielt. Patient konnte nicht weiter beobachtet werden.

Zu **Fall 31)** Implantation einer Elfenbeinwurzel, die nach extrahierter Eckzahnwurzel geformt u. mit Porzellanmantelkrone versehen wurde. Schienung. Absolute Festigung wurde nicht erreicht. Röntgenbild zeigt starke Resorption. Patient konnte nicht weiter beobachtet werden.

Der Mißerfolg ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß, wie Ehricke für solche Fälle vorschreibt, das Alveolarperiost, nicht entfernt wurde, sodaß das Elfenbein nicht direkt an die Spongiosa des Knochens anzuliegen kam. (Siehe Kap. Ehrickes Impl.).

Zur Operationsmethode ist zu bemerken, daß im Allgemeinen nach den von den bekanntesten Replantations-Autoren z. B. Faust angegebenen Methoden verfahren wurde, also z. B. Extraktion unter Leitungs- oder Lokalanaesthesie evtl. mit speichelsekretionshemmender Injektion, Abtragen der Wurzelspitze, Reinigen der Wurzelkanäle mit Antiformin, Perhydrol und Alkohol, Füllen mit Elfenbeinspitzen und schnellhärt. Phosphatzement (Harvard) und evtl. Verschließen der Wurzel mit Amalgam. Letzteres ist tunlichst zu vermeiden wegen der Reizmöglichkeiten bei auftretenden Resorptionen durch Granulationen.

Die Alveolen wurden mit sterilen Tupfern verschlossen, die Plantate während der extraoralen Manipulationen mit in physiolog. Kochsalzlösung (mit Trypaflavinzusatz) getränkten Tupfern befeuchtet. Zum Schluß wurde die Alveole mit scharfen Löffeln wegen evtl. zurückgebliebener Granulomreste ausgekratzt und mit kräftigen Strahlen physiolg. Kochsalz- und Trypaflavinlösung das Blutgerinnsel entfernt.

In verschiedenen Fällen wurde noch eine nach Gipsmodell gegossene Randolfschiene mit Ligaturendraht angelegt oder aufzementiert, soweit es Okklusions-etc.-Verhältnisse gestatteten. Anlegen von Ligaturendraht allein bewährte sich nicht wegen Gingivareizungen.

Nach der Operation wurde immer kräftig mit Solluxlampe bestrahlt, um die Blutzirkulation anzuregen und für häufige Reinigung durch Mundspülmittel gesorgt.

Nachschmerzen traten in der Regel nur geringe auf und konnten mit Analgeticas leicht bekämpft werden.

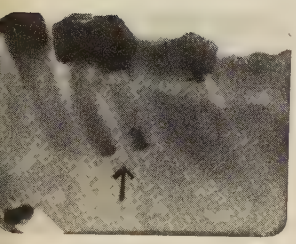
Die Plantate waren in den ersten Tagen auf Kaudruck mehr oder weniger empfindlich, was aber nach 8 Tagen in allen Fällen verschwand. Abgesehen von geringen entzündlichen Infiltrationen in der nächsten Umgebung des Plantats kam es in keinem Fall zu Oedemen, was bei Wurzelspitzen-Resektion nicht sehr selten ist.

. Leider konnte ich bis jetzt noch keine geeigneten Fälle ausfindig machen, um die im Kapitel „Implantation und Transplatation“ behandelte Methode mit Berücksichtigung der Blutgruppenlehre praktisch anzuwenden, um die vorliegende Arbeit damit vervollständigen zu können. Es soll dies aber bei sich bietender Gelegenheit natürlich nachgeholt werden.

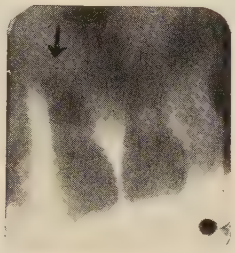
Die Operation bei den Fällen 1, 3, 4, 15, 29, 31 wurde von Herrn Dr. H., Fall 22 und 23 von Dr. D. und Fall 24 und 25 vom Kollegen G. im Zahnärztl. Institut der A. O. K. Annaberg ausgeführt. Sämtliche Fälle konnte ich während der Behandlungszeit beobachten. Es sind darauf die kritischen Betrachtungen aufgebaut.

Röntgenbilder:

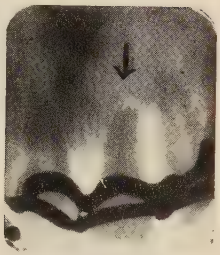
Die Ziffern bei den Bildern weisen auf den jeweiligen Fall.



1.)



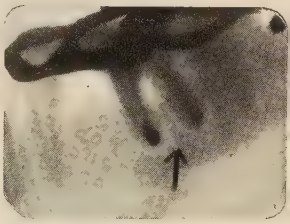
2a.)



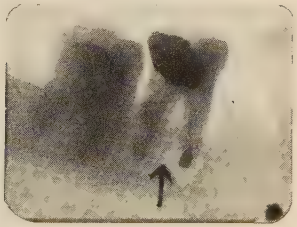
2b.)

2c.)

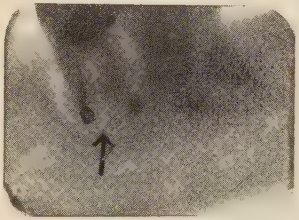
3a.)



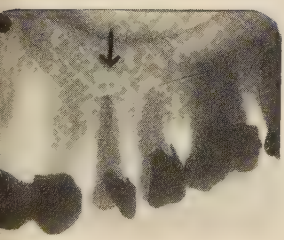
3b.)



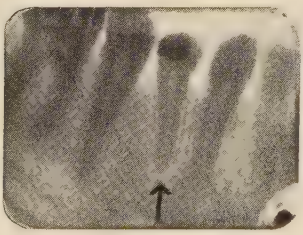
3c.)



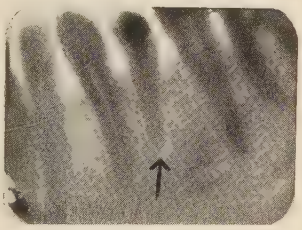
3d.)



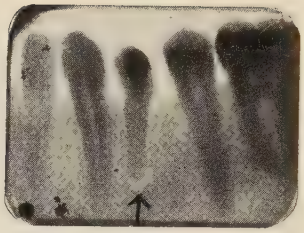
4.)



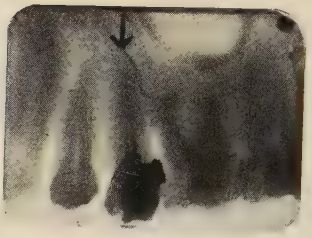
5a.)



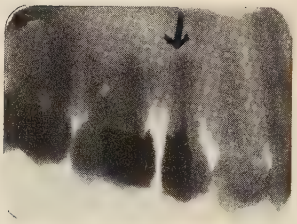
5b.)



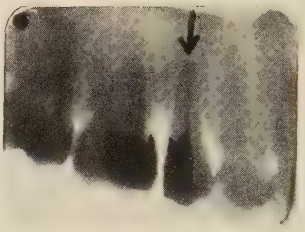
5c.)



6a.)



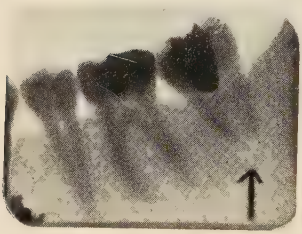
6b.)



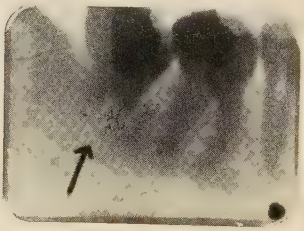
6c.)

6d.)

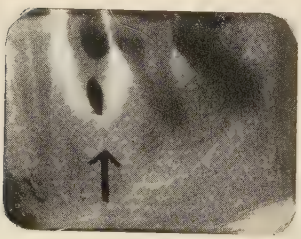
7a.)



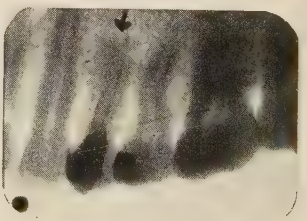
7b.)



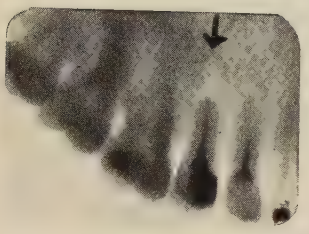
7c.)



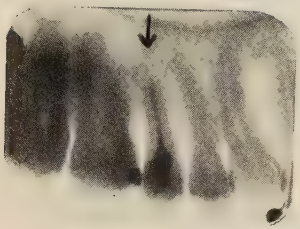
8.)



9.)

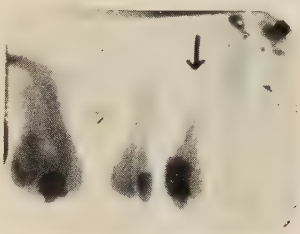


11.)

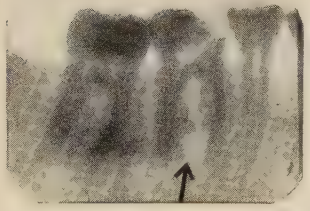


12.)

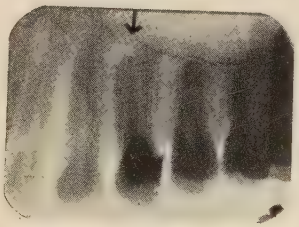
13.)



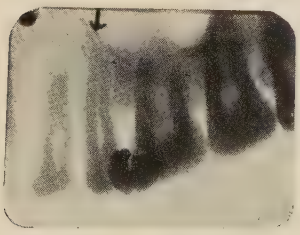
14.)



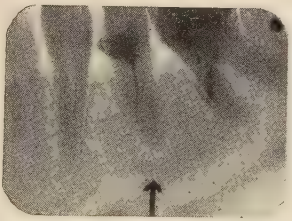
18.)



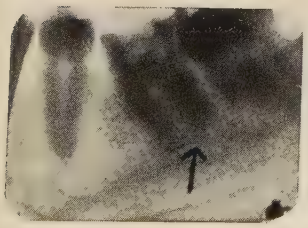
19.)



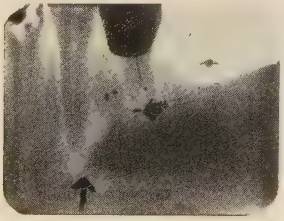
20.)



21.)

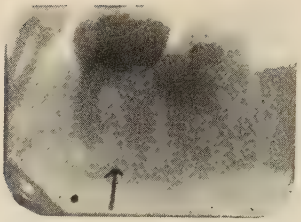


22.)



23.)

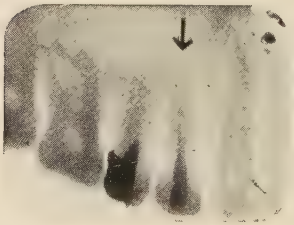
24.)



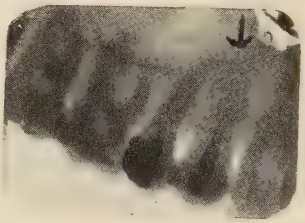
25.)

27a.)

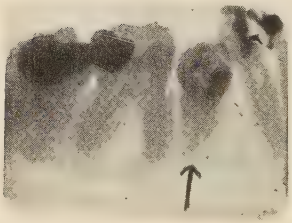
27b.)



27c.)



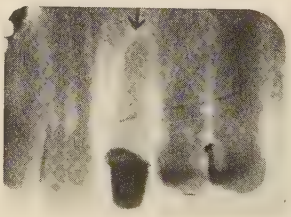
27d.)



28a.)

28b.)

28c.)



31.)

Literatur.

Ehricke, A.: Die Odontoplastik im Lichte der Plantationslehre. (Sammlg. Meusser H. 12) Berlin 1921 H. Meußer. (Lit.)

Faulhaber u. Neumann: Die chirurgische Behandlung der Wurzelhauterkrankungen. Schleimhautaufklappung, Wurzelsp.-Resekt. u. Replantation. Berlin 1921 H. Meußer.

Euler, H.: Beiträge aus der Praxis zur Replantation der Zähne. D. z. W. 1921. Nr. 50, S. 617—621.

Fauchard, Pierre: Französischer Zahnarzt. Übersetzt von Aug. Buddeus. Berlin 1733.

Faust: Die konservierende Replantation (Reimplantation) im Lichte der täglichen Praxis. D. z. W. 1928 Jg. 31. S. 295—315 und 344—66.

Die Prognose der konservierenden Replantation. D. M. f. Z. 1928. H. 22. S. 1169 bis 1175.

Zur Frage der Indikation zur Replantation wegen Caries profunda. D. z. W. 1929 Jg. 32. S. 824—26. (Zu Lipschitz).

Gebhardt, H.: Über einige anatomische u. klinische Grundlagen der Re-, Im- und Transplantation. D. z. W. 1924 Nr. 23 S. 321—24.

Haber, G.: Beitrag zur Replantation. Z. R. 1930 Nr. 6 S. 220—28. (Cf. Nemtzoglou).

Hauberrisser, E.: Der heutige Stand der Odontoplastik. Z. R. 1925. Nr. 6. S. 73 bis 77.

Lipschitz, M.: Ist die Replantation von Zähnen bei tiefgehender Caries indiziert? D. Z. W. 1929. Jg. 32. S. 227—31.

Zur Frage der Indikation für die Replantation bei tiefgehender Caries. D. z. W. 1929. Jg. 32. S. 824—26. (Cf. Faust).

Loos, A.: Pathologische Folgezustände u. Therapie der Zahnretention. Zeitschr. f. Stom. 1924. Jg. 22 H. 2. S. 75—96.

Neuere Versuche über die Replantation der Zähne mit bes. Berücksichtigung einer eigenen Fixationsmethode. Vierteljschr. f. Zahnheilk. 1924. Jg. 40. S. 129—84.

Peter, J.: Implantation künstlicher Zahnwurzeln nach Greenfieldt.

Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde. 4. Aufl. München 1929 J. F. Bergmann. (S. 325—28: Replantation.)

Rothmann, A.: Über Platationsversuche.

Öst.-ung. Vrtljschr. f. Z. 1910 Jg. 26 S. 57—73.

Scheff, J.: Die Re-, Trans- u. Implantation der Zähne. In: Scheff, Hb. d. Zahnhlk. 4. Aufl. Bd. 2 S. 718 —51. Wien-Leipzig 1924.

Scheiba, H.: Replantation, Transplantation u. Implantation von Zähnen. Diss. Königsberg i. Pr. 1921.

Schiff, F.: Die Technik der Blutgruppenuntersuchung für Kliniker und Gerichtsärzte.. 2. Aufl. Berlin 1929. Julius Springer.

Faust, J.: Zur Replantationsfrage. Z. R. 1931. Nr. 37. S. 1642—44. (Zu Pflüger.)

Pflüger, H.: Wurzelbehandlung u. fokale Infektion. Z. R. 1931. Nr. 22. S. 945 bis 55. (S. 954: Replantation.) (Cf. Faust.)

Brill, E.: Die chirurgische Befestigung von Prothesen auch unter Verwendung von Porzellanwurzeln. Z. R. 1932. Nr. 7 u. 8. S. 262—66 u. 305—11.

Znamensky, N. N.: Implantation künstlicher Zähne. D. M. f. Z. 1891. H. 3. S. 87.

Lebenslauf.

Geboren am 23. 4. 1900 zu Miesbach (Oberbayern) besuchte ich nach 5 Klassen Volksschule von 1911—16 das Humanistische Ludwigs-Gymnasium zu München, war dann bis 1918 im vaterländischen Hilfsdienst und erwarb 1920 nach Besuch eines $1^1/_2$ jähr. Kriegssonderkurses am Ludwigs-Gymnasium zu München das Reifezeugnis. Hierauf war ich im Textilfach tätig, besuchte 2 Jahre das Technikum für Textilindustrie Reutlingen und sattelte im Jahre 1925 zur Zahnmedizin um. 1930 erhielt ich die zahnärztliche Approbation. Seitdem bin ich praktisch am Zahnärztl. Institut der A.O.K. Annaberg i. Erzgeb. tätig.